

50. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium

September, 19-23, 2005

**Maschinenbau
von Makro bis Nano /
Mechanical Engineering
from Macro to Nano**

Proceedings

Fakultät für Maschinenbau /
Faculty of Mechanical Engineering

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

Impressum

- Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Scharff
- Redaktion: Referat Marketing und Studentische Angelegenheiten
Andrea Schneider
- Fakultät für Maschinenbau
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Kurtz,
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. med. (habil.) Hartmut Witte,
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Linß,
Dr.-Ing. Beate Schlütter, Dipl.-Biol. Danja Voges,
Dipl.-Ing. Jörg Mämpel, Dipl.-Ing. Susanne Töpfer,
Dipl.-Ing. Silke Stauche
- Redaktionsschluss: 31. August 2005
(CD-Rom-Ausgabe)
- Technische Realisierung: Institut für Medientechnik an der TU Ilmenau
(CD-Rom-Ausgabe) Dipl.-Ing. Christian Weigel
Dipl.-Ing. Helge Drumm
Dipl.-Ing. Marco Albrecht
- Technische Realisierung: Universitätsbibliothek Ilmenau
(Online-Ausgabe) [ilmedia](#)
Postfach 10 05 65
98684 Ilmenau
- Verlag:  Verlag ISLE, Betriebsstätte des ISLE e.V.
Werner-von-Siemens-Str. 16
98693 Ilmenau

© Technische Universität Ilmenau (Thür.) 2005

Diese Publikationen und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.

ISBN (Druckausgabe): 3-932633-98-9 (978-3-932633-98-0)
ISBN (CD-Rom-Ausgabe): 3-932633-99-7 (978-3-932633-99-7)

Startseite / Index:
<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

G. Köhler ; R. Luhn; U. Basler

„Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten anorganischer Klebstoffe durch Verwendung nanoskaliger Pulver“

Abstrakt

Der Einsatz anorganischer Klebstoffe für moderne Werkstoffe, wie sie in der Sensorfertigung und in der Mikrotechnik verwendet werden, wird begrenzt durch ihr sprödhartes Verhalten im ausgehärteten Zustand. Die anwendungstechnische Erprobung anorganischer Klebstoffe für neue Materialien weist ebenfalls bis jetzt erhebliche Defizite auf. Darüber hinaus stehen Klebstoffe mit den geforderten Eigenschaften in Bezug auf ihr thermisches und mechanisches Verhalten nicht oder nur unzureichend zur Verfügung. Immenser Forschungsbedarf besteht deshalb vorwiegend bei der Flexibilisierung der keramischen Matrix durch Optimierung der Pulverkomponenten dieser Materialien [4].

Ausgangssituation

Kleben mit anorganischen Klebstoffen bietet die Möglichkeit, die verschiedensten Hochtemperaturwerkstoffe untereinander oder in Kombination kostengünstig und mit einem geringen gerätetechnischen Aufwand für Einsatztemperaturen über 300 °C bis 1600 °C zu verbinden. Darüber hinaus können mit diesen Klebstoffen, die eine keramische Zwischenschicht ausbilden, gezielte Eigenschaftsprofile hergestellt werden. Die anwendungstechnische Erprobung weist bis jetzt noch erhebliche Defizite auf [1], [2].

Zielstellung

Es war zu prüfen, ob mit der Modifizierung der Pulverkomponente eine höhere Festigkeit oder ein besseres deformationsmechanisches Verhalten erreichbar ist. Dazu gehört auch die Flexibilisierung dieser Klebstoffe. Ein Ansatz besteht darin die Pulverkomponente durch feinere bzw. nanodisperse Pulver zu ersetzen. Wesentliche Eigenschaften von Klebungen, wie mechanische Belastbarkeit, Dichtheit und Feuchtebeständigkeit wurden untersucht.

Ergebnisse

Zum Nachweis der Eigenschaftsverbesserungen wurden zuerst kommerzielle Klebstoffe mit unterschiedlicher Korngrößenverteilung der Pulverkomponente untersucht.

Anschließend wurden verschiedene nanoskaliger Keramik- und Metallpulver unterschiedlicher Korngrößenverteilung mit einer kommerziellen Bindemittelvariante zu einem Modellklebstoff appliziert [3].

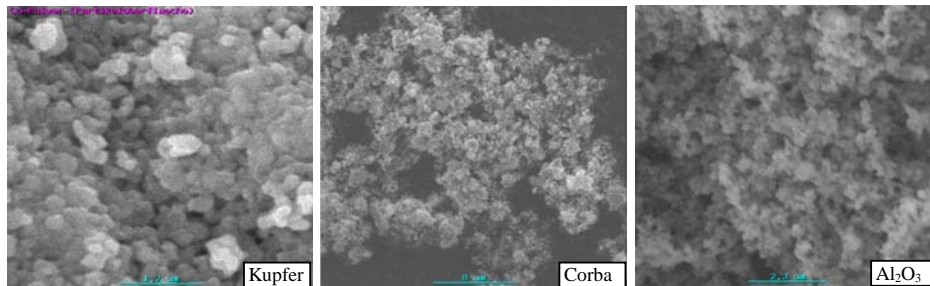


Bild 1: REM- Aufnahmen der verwendeten nanodispersen Pulver

Dies war im einfachsten Falle ein Wasserglasbindemittel (Aushärtung bei Raumtemperatur). Aus diesen Modellklebstoffen wurden darüber hinaus keramische Prüfkörper hergestellt, an denen Gefügeuntersuchungen und Festigkeitsprüfungen durchgeführt wurden. Außerdem wurden Musterbauteile verschiedener Geometrien angefertigt und diese auf ihre mechanische Festigkeit, Klimabeständigkeit und auf Dichtheit (Vakuumdichtheit) geprüft.

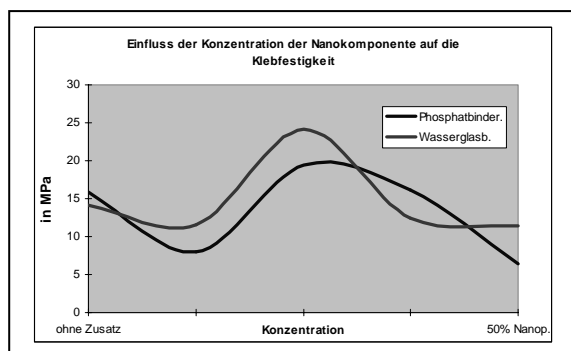


Bild 2: Festigkeit von Modellklebstoffen mit nanoskaligen Zusätzen

Literaturverzeichnis:

- [1] Luhn, R., Zimmermann, E.; Anwendungsmöglichkeiten und –grenzen anorganischer Hochtemperaturklebstoffe, Schweißen und Schneiden 2000, Bd. 209, Düsseldorf, 2000
- [2] Luhn, R., Basler, U., Vergleichende Untersuchungen zum Einsatz anorganisch-nichtmetallischer Zwischenschichten, Schweißen & Schneiden, Bd. 54 (2002), Heft 1, S. 36-39
- [3] Schnapp, J. D., u. a., Verfahren zur Herstellung von Pulvermischungen, welche für die Erzeugung keramischer Sinterprodukte unter Reaktionsbinden geeignet sind, DE 101 35 088 A1, (C04 B 35/622) vom 16.07.2001
- [4] Fauner, G.; Nano-strukturierte anorganische Bindemittel eine Chance für hochtemperaturbeständige Klebverbindungen, Vortrag zur „Swissbonding“ 2002

Prof. Dr.-Ing. habil. Günter Köhler
Dipl. Chem. Renate Luhn
IFW /MBZ GmbH, Otto-Schott-Str. 13
07745, Jena
Tel.: 03641 20 41 23
Fax: 03641 20 41 01
E-mail: rluhn@ifw-jena.de